

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Daisuke SHIMIZU, et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **September 23, 2003**

For: **DIELECTRIC FILTER**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: September 23, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-278884, filed September 25, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



William L. Brooks
Attorney for Applicants
Reg. No. 34,129

WLB/jaz
Atty. Docket No. **031197**
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

(translation)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: September 25, 2002

Application Number: Patent Application

2002-278884

[ST.10/C]: [JP2002-278884]

Applicant(s): Sanyo Electric Co., Ltd.
Sanyo Electronic Components Co., Ltd.

July 10, 2003

Commissioner,

Japan Patent Office

Shinichiro Ota

Number of Certificate

2003-3056393

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 8 8 8 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 7 8 8 8 4]

出 願 人 三 洋 電 機 株 式 会 社
Applicant(s): 三 洋 電 子 部 品 株 式 会 社

2 0 0 3 年 7 月 1 0 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太 田 信 一 郎



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 3 9 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 SSA1020030

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01P 1/205

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内

 【氏名】 志水 大助

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内

 【氏名】 田口 博幸

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内

 【氏名】 中口 昌久

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

 【代表者】 桑野 幸徳

【特許出願人】

 【識別番号】 397016703

 【氏名又は名称】 三洋電子部品株式会社

 【代表者】 井上 敏

【代理人】

 【識別番号】 100111383

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 芝野 正雅

 【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 知的財産センター 東京事務所

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【包括委任状番号】 9905266

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 誘電体フィルタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略直方体状の誘電体ブロックに複数の貫通孔を形成し、貫通孔の開口部を有する一方の端面と貫通孔の軸に平行な外周側面に導体膜を形成して外導体とし、貫通孔の開口部を有する他方の端面には導体膜を形成せず開放端面とし、貫通孔の内周面に導体膜を形成して内導体とし、外周側面の一面である底面に外導体と分離した一対の入出力電極を有する誘電体フィルタにおいて、該底面の一対の入出力電極は隣接配置され、隣接した互いの向かい合う対辺の間には導体膜を介在させることなく、さらに、貫通孔の開口部間に開放端面を分断する溝を形成し、該溝には外導体と導通する導体を配設したことを特徴とする誘電体フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信装置などで使用する周波数帯域の通過特性を決定する誘電体フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、数百MHz～数GHzの周波数帯域を送受信する移動体通信機に誘電体フィルタが使用されていることが一般的に知られている。近年携帯電話などの移動体通信装置は、多機能化が進み、マルチバンド化および広範囲な周波数帯域で良好な周波数特性が求められている。

【0003】

従来の移動体通信用機器において使用される誘電体ブロックを用いた誘電体フィルタの構造を図7に示す。（例えば特許文献1参照）

図7において、直方体形状の誘電体ブロック（1）の対向する一対の端面（1a、1b）間に貫通して、その内面に内導体（3）が形成された2個の貫通孔（2a、2b）が形成され、各共振器孔は中間部位で内径の異なるステップ孔（4

a、4 b) が形成される。誘電体ブロック (1) の外周側面には外導体 (5) が形成され、この外周側面の中間部に一對の入出力電極 (6、6) が外導体 (5) より分離されて形成される。内導体 (3) は開放端面 (1 a) によって外導体 (5) と分離され、他方の端面 (1 b) では外導体 (5) と導通 (短絡) している。

【0 0 0 4】

図 9 は従来構成のフィルタの等価回路図、図 8 は従来構成のフィルタ特性を示す波形図である。一般的に前述した構成においては、各共振器と外部電極とは容量結合 (図 9. C 1) し、2 個の共振器間の結合は磁界結合 (図 8. M) し、通過帯域 (図 8. a 1) の高域側に減衰極 (図 8. c 1)、低域側に減衰極 (図 8. b 1) を構成する帯域通過フィルタを形成する。

【0 0 0 5】

また、本従来例では、各共振器孔は中間部位で内径の異なるステップ孔 (4 a、4 b) を形成しているが、これは、小径の貫通孔の軸長を変化させることで共振周波数を所望の帯域 (図 8. a 1) に設定可能とし、また大径と外部電極との距離も可変とすることができ容量結合 (図 9. C 1) の度合いを変化させ通過帯域を調整可能とするものである。

【0 0 0 6】

【特許文献】

特開平 7 - 2 5 4 8 0 6 号公報 (図 1、図 4、図 5、図 7)

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 7 に示した従来の誘電体フィルタにおいては、減衰極 (図 8. b 1 及び c 1) は、通過帯域 (図 8. a 1) の低域側、高域側に設置するものであるが、誘電体ブロックの外寸、貫通孔、ステップ孔の配置などにより、誘導性結合、容量結合を多少調整できるとしても低域側の減衰極 (b 1) は調整できるが、高域側の減衰極 (c 1) は調整できない。また、誘電体ブロックの貫通孔の変更は非常に煩雑で製造上、手間がかかる問題があった。

【0 0 0 8】

さらに、近年、機器の多機能化により、通過周波数帯域外の高周波帯域の減衰特性も重要となっているが、従来例においては図 8 に示したように通過帯域（図 8. a 1）の 3 倍高調波（e 1）の減衰ができず、約 5 GHz 付近においてフィルタ特性が著しく劣化していることがわかる。

【0009】

この発明の目的は、減衰極を容易に増加させ、通過帯域の近傍の周波数特性を改善するとともに、通過周波数帯域の高調波特性をも改善するようにした誘電体フィルタを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

課題を解決するために本発明は、略直方体状の誘電体ブロックに複数の貫通孔を形成し、貫通孔の開口部を有する一方の端面と貫通孔の軸に平行な外周側面に導体膜を形成して外導体とし、貫通孔の開口部を有する他方の端面には導体膜を形成せず開放端面とし、貫通孔の内周面に導体膜を形成して内導体とし、外周側面の一面である底面に外導体と分離した一对の入出力電極を有する誘電体フィルタにおいて、

該底面的一对の入出力電極は隣接配置され、隣接した互いの向かい合う対辺の間には導体膜を介在させることなく、さらに、貫通孔の開口部間に開放端面を分断する溝を形成し、該溝には外導体と導通する導体を配設したことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の一実施例を示す斜視図である。図 1 において、誘電体ブロック（1）は直方体状の誘電体ブロックであり、該ブロック（1）としては例えば BaTiO₃系の材料を使用している。二つの貫通孔が対向する一对の端面（1 a、1 b）間に貫通して、その内面に内導体（3）が形成された 2 個の貫通孔（2 a、2 b）が形成され、各共振器孔は略中間部位で内径の異なるステップ孔（4 a、4 b）が形成されている。誘電体ブロック（1）の外面は外導体（5）が形成され、貫通孔（2 a、2 b）と平行な外周側面の底面（8）において、一对の入出力電極（6、6）が形成され、互いの入出力電極の向かい合う辺の間には外導体を

介在させない。内導体 (3) は開口端面 (1 a) によって外導体 (5) と分離され、他方の短絡面 (1 b) では外導体 (5) と導通している。開放端面 (1 a) に外導体と導通した溝状導体 (7) を形成し、開放端面を分割する。

【0012】

上述の構成からなる誘電体フィルタにあって、例えば中心周波数1575MHz (例えば通信周波数GPSの帯域) となる通過帯域フィルタになるように2段構成フィルタを形成する。この時、通過帯域を決定すると、概略誘電体の材料によりフィルタのサイズ、貫通孔のサイズは決まる。(本実施例において、フィルタは概略 $3.5 \times 3.6 \times 1.8$ ミリ程度の大きさである。) この時の周波数特性を図2、等価回路を図3に示す。

【0013】

図8の従来波形に対して、通過帯域の高周波域に減衰極 (b 2) が加わり、2つの減衰極 (b 2、c 2) で急峻な減衰特性を得ている。さらに、通過帯域の低周波域においてより低い帯域に新たに減衰極 (d 4) を設けることができる。

【0014】

高域側の通過帯域近傍の減衰極 (b 2) は、低周波側の減衰極 (図8. b 1) が通過帯域の高周波側に移動したものである。これは共振器間の磁界結合に加え、開放端面を分断する溝 (7) により、共振器間の結合関係が容量性から誘導性に変化し、低域側の減衰極が高域側にシフトしたものである。

【0015】

さらに、800MHz近傍に新たに減衰極 (d 2) ができているが、これは一対の入出力端子間に距離 (T) を設け対向辺を直接互いに向かい合わせたにしたことで、入出力端子間に容量結合 (C 3) が生じ、通過周波数帯域の低域側に新たに減衰極 (d 2) が生じたものである。

【0016】

本発明の構成とすることで、3つの減衰極を作ることができる。このため、例えば、本来の通過帯域 (1575MHz) に対して、別規格の通過周波数帯域 (例えば、米国で使用される携帯電話方式において、低域側ではAMPS帯域の800MHz帯、あるいは、高域側ではDCS帯域1.8GHz帯、LANで使用

する 2. 4 G H z 帯)の周波数を分離できるフィルタが構成でき、マルチバンド化に対応する通信機器のフィルタに応用できる。

【0 0 1 7】

すなわち、新たにできる減衰極 (d 2) は通過帯域の低周波数を用いる 8 0 0 M H z 帯に割り当てることができる。また、従来の誘電体フィルタは、通過帯域の高周波域、低周波域にそれぞれ 1 つずつ減衰極を有することで帯域通過フィルタを構成できたが、通過帯域外の周波数特性を改善する為に新たに減衰極を増やすことはできなかった。このため、通過帯域の高周波側においては、減衰極が 1 極では所望帯域の近傍では減衰量が確保できないので、2 つの減衰極を設けることで、高周波側帯域 (本実施例では 1. 8 G H z、2. 4 G H z 帯域) において一定の減衰量を確保することができ、減衰極 (b 2、c 2) を D C S 帯域 1 8 0 0 M H z 帯、L A N 帯域の 2. 4 G H z 帯に割り当てることができ、マルチバンド化に対応できる。

【0 0 1 8】

図 4 ~ 図 6 は、図 1 の溝 (7) の深さ (W)、幅 (D) 及び入出力電極間距離 (T) を各々、単独で変化させたときの減衰極の周波数の変化を示した実験結果である。

【0 0 1 9】

溝の深さ、幅は周波数高域側の近傍の極 (b 2) の調整として、入出力電極間の距離 (T) は低域側の減衰極 (d 2) 及び高域側の高い方の減衰極 (c 2) に影響する。従って、これらの寸法を適宜変化させることで、減衰極の周波数を変化させて所望の周波数において極を構成するよう適宜選定すればよい。

【0 0 2 0】

また、溝により開放端面の貫通孔の周囲のグランドが強化されることで、通過帯域の 3 倍高調波 (e 2) の特性も大幅に改善することができるので、無線 L A N などの高周波伝送を利用する機器にも使用できる。

【0 0 2 1】

【発明の効果】

この発明によれば、入出力端子を直接向かい合わせることで、入出力端子間に

新たに容量結合を形成することで減衰極 (d 2) を増やすことができる。さらに、開放端面を分割する溝を設けることで、フィルタのグランドを強化でき高調波を低減できる。

【0022】

また、入出力端子間の距離を変更することで、通過帯域の低周波側 (d 2)、及び通過帯域の高周波側の減衰極 (c 2) を調整し、溝状導体の幅、深さを変えることで通過帯域の高周波側の減衰極 (b 2) を調整できるようになるため、自在に通過帯域近傍の減衰極が調整可能となり、種々のマルチバンド化に対応したフィルタが設計できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る誘電体フィルタの実施例の斜視図

【図 2】 本発明の本発明に係る誘電体フィルタの実施例の斜視図

【図 3】 本発明のフィルタ等価回路

【図 4】 溝状導体の深さと減衰極周波数との関係

【図 5】 溝状導体の長さと減衰極周波数との関係

【図 6】 入出力電極間の減衰極周波数との関係

【図 7】 従来の誘電体フィルタの斜視図

【図 8】 従来の誘電体フィルタ特性を示す波形図

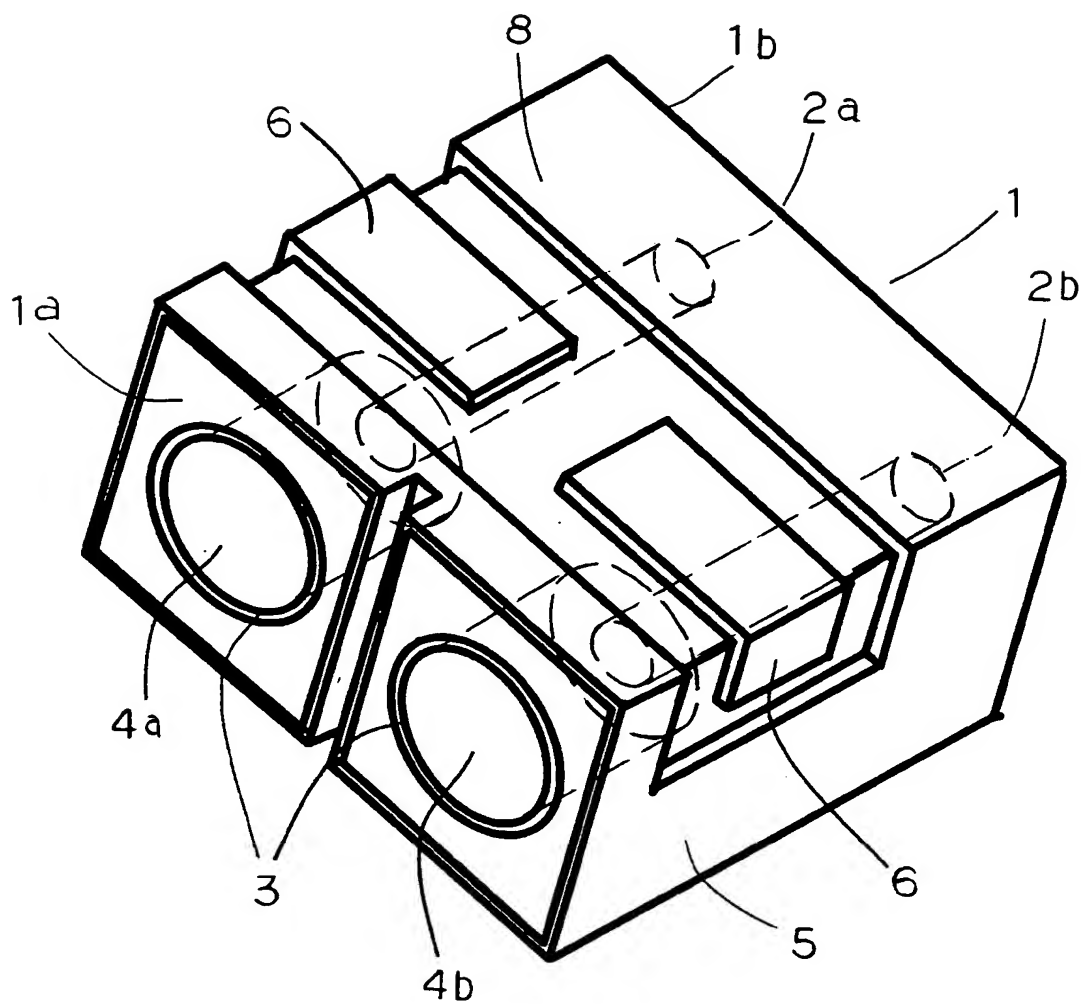
【図 9】 従来の誘電体フィルタの斜視図

【符号の説明】

1. 誘電体ブロック (誘電体フィルタ)
- 2 a. 2 b. 貫通孔
2. 内導体
- 4 a. 4 b. 貫通孔の開口部
5. 外導体
6. 入出力電極
7. 溝 (溝状導体)

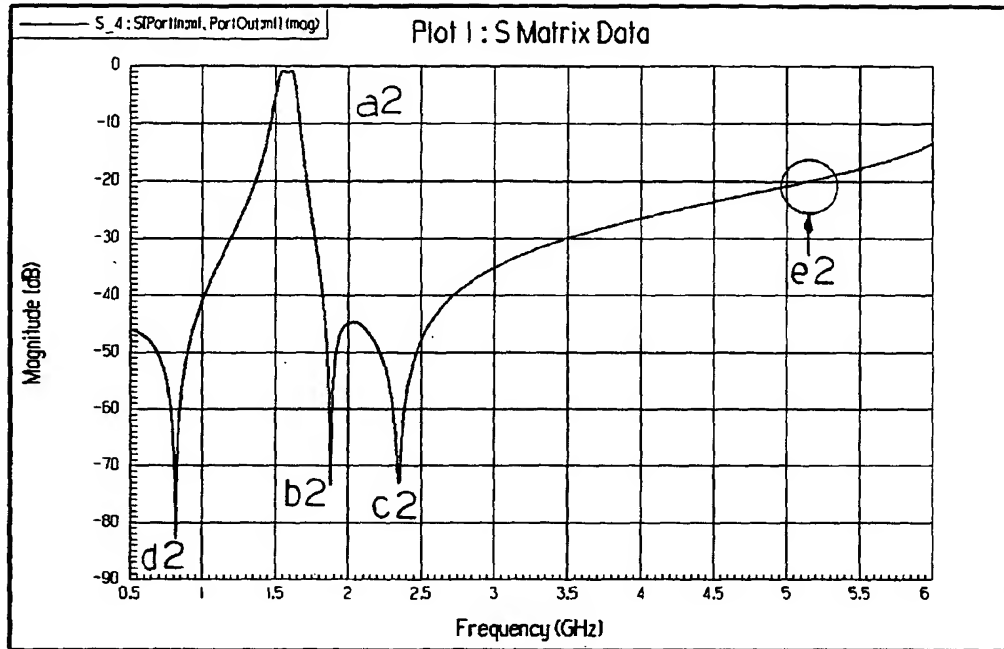
【書類名】 図面

【図 1】

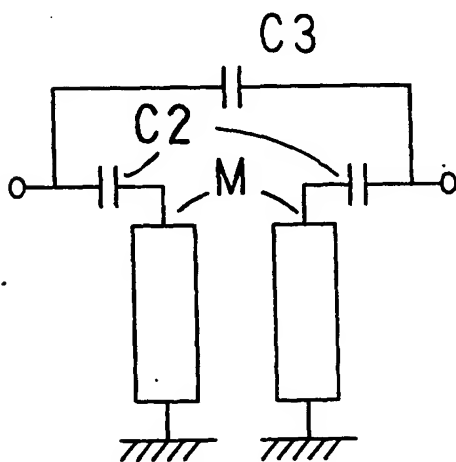


【図 2】

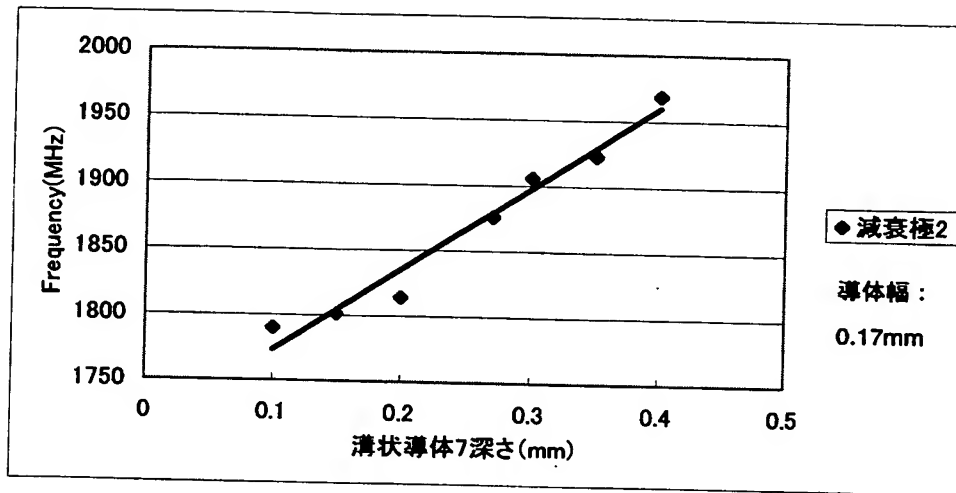
本発明波形



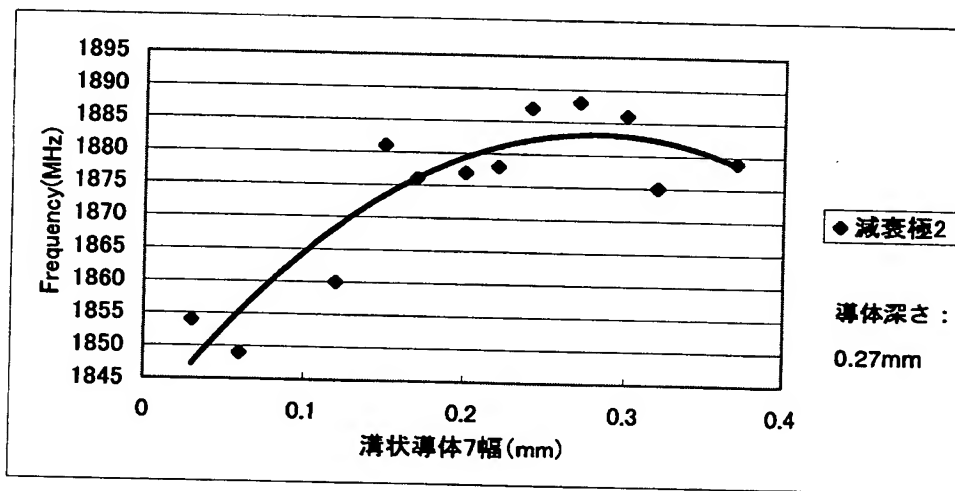
【図 3】



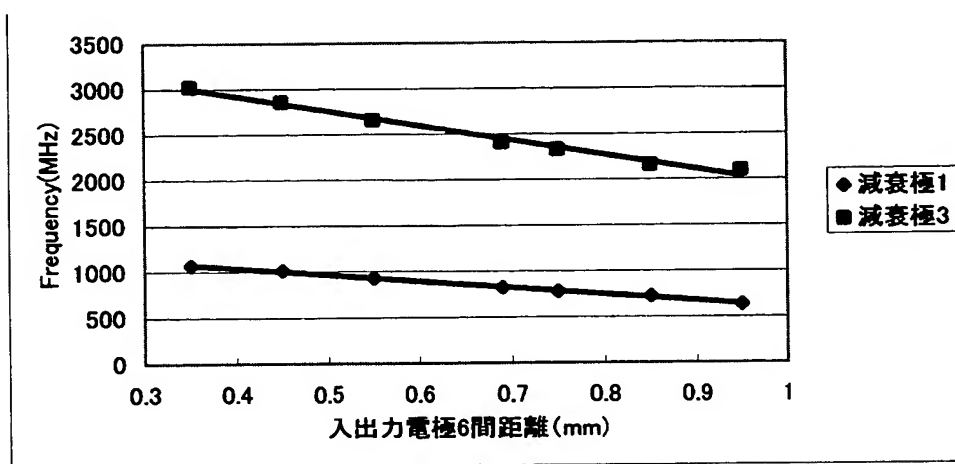
【図 4】



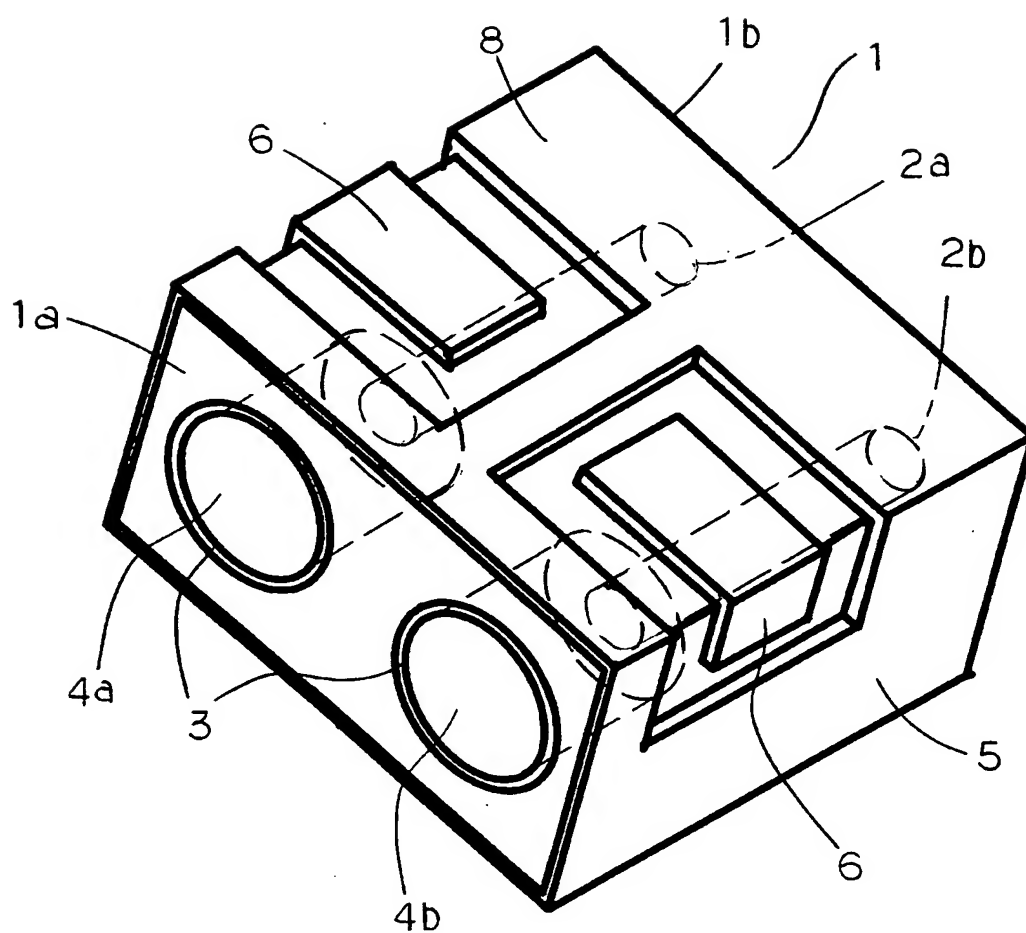
【図 5】



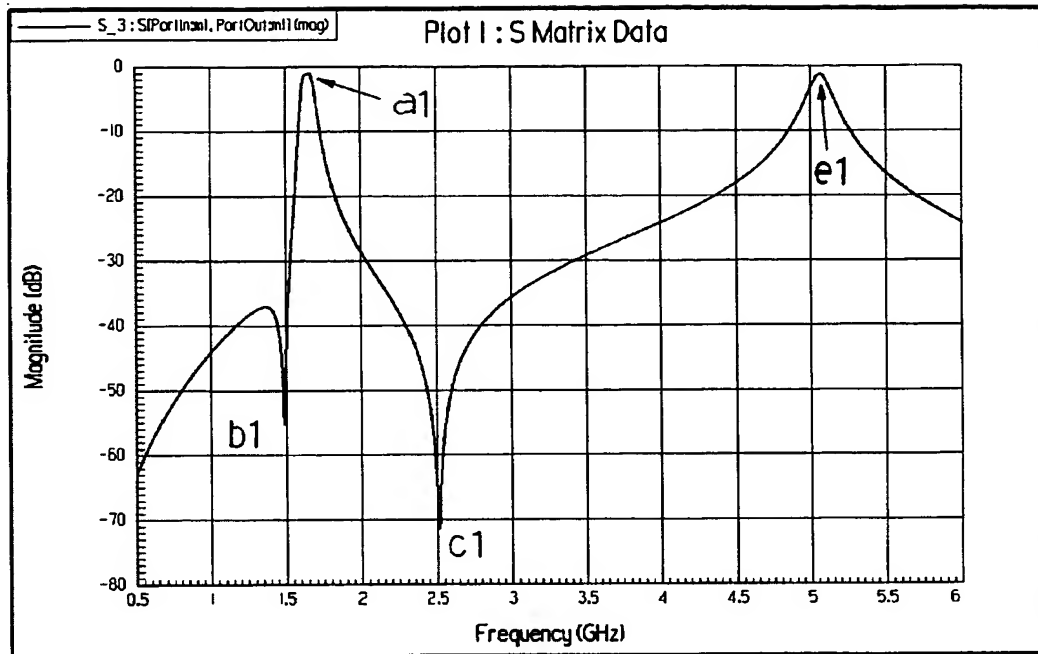
【図 6】



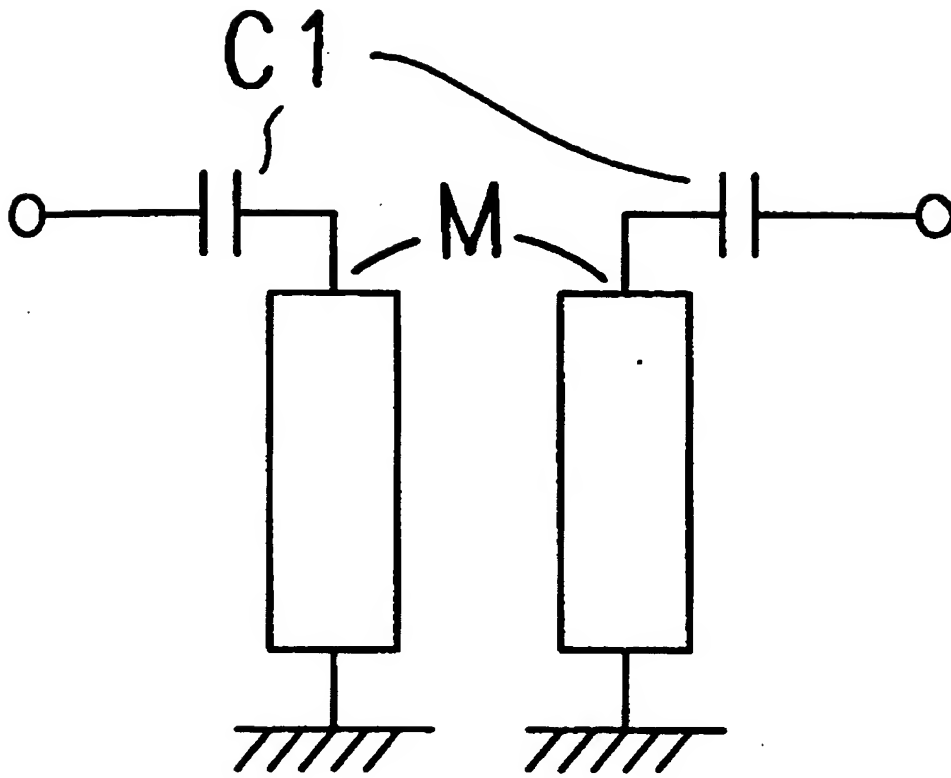
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 仕様に応じた帯域通過フィルタの調整においては、誘電体ブロックの貫通孔の変更は非常に煩雑で製造上、手間がかかるために、誘電体ブロックの貫通孔を修正することなく、減衰極を容易に所望の周波数帯域に配置できるようにした誘電体フィルタを提供することにある。

【解決手段】 略直方体状の誘電体ブロックに複数の貫通孔を形成し、貫通孔の開口部を有する一方の端面と貫通孔の軸に平行な外周側面に導体膜を形成して外導体とし、貫通孔の内周面に導体膜を形成して内導体とし、外周側面に外導体と分離した一対の入出力電極を有する誘電体フィルタにおいて、該一対の入出力電極の向かい合う対辺の間は導体膜を介在させることなく対向設置し、さらに、開口端面の貫通孔の開口部間に開放端面を分断する溝を形成し、該溝には外導体と導通する導体を配設したことを特徴とする誘電体フィルタ。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 8 8 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
新規登録

住 所
氏 名

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 1 8 番地
三洋電機株式会社

2. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日
住所変更

住 所
氏 名

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
三洋電機株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 8 8 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[3 9 7 0 1 6 7 0 3]

1. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

1 9 9 7 年 4 月 1 1 日
新規登録
大阪府大東市三洋町 1 番 1 号
三洋電子部品株式会社